

1. 각각을 간단히 설명하거나 답하시오. (5 점)

(a) Spectator ion (구경꾼 이온)

(b) Standardization (표준화)

(c) Phosphine, Silane, Diborane (각 화합물쓰기)

(d) Metal displacement 에 있어서의 activity series의 의미는?

(e) SF₆ (화합물이름 영어로 쓰시오)

2. 유효숫자를 고려하여 계산하시오. (유효숫자가 결정되는 과정을 자세히 기술) (5점)

$$\frac{(6.577 \times 10^{-6}) + 0.00369 + (8.234 \times 10^{-4})}{(0.0002567) + (6.9377 \times 10^{-5})}$$

3. Milikan의 비눗방울 실험에서 평형상태 (움직임이 없는 상태)의 비눗방울은 3개의 extra electrons 과 질량이 1.2 g 이었다. 다음에 답하시오. (5점)

(a) 질량이 1.2 g 이고 4개의 electron 을 함유한 비눗방울은 어디로 움직일까?

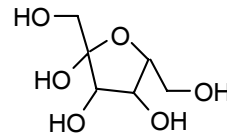
(b) 질량 2.0 g 이고 3개의 electron 을 함유한 비눗방울은 어디로 움직일까?

4. CaCl₂(aq)가 MgSO₄(aq)에 더해지면서 stoichiometric amount 에 도달해질 때의 major species는? (5점)

5. 아래 동위원소 분석 결과를 토대로 Si 의 몰질량 (molar mass)을 구하고 10.00 g의 Si 에 들어있는 Si 원자는 몇 개인가 구하시오. [$N_A = 6.022 \times 10^{23}$ atoms/mol] (10점)

동위원소	몰질량 (g/mol)	존재비 (%)
²⁸ Si	27.97693	92.23
²⁹ Si	28.97649	4.67
³⁰ Si	29.97376	3.10

6. 아래 화합물의 화학식과 각 원소들의 퍼센트 조성을 구하시오. (10점) [몰질량 (g/mol): C=12.01, H=1.008, O=16.00]



7. 어떤 화합물이 50.0% carbon, 10.4% hydrogen, 39.6% fluorine 으로 구성되었다. 이 화합물의 empirical formula 는? (10점)
[몰질량(g/mol): C=12.01, H=1.008, F=19.00]

8. 어떤 화합물 0.324 g 을 combustion analysis 결과 1.095 g CO₂ 와 0.224 g H₂O 를 얻었다. 질량분석기 실험결과 molar mass 는 104 g/mole 이었다. 이 화합물의 molecular formula 는? (10점) [몰질량(g/mol): C= 12.02, H=1.008, O=16.00]

9. 물질량 (g/mol): Na=22.99, H=1.008, C=12.01, O=16.00, Fe=55.85, Cl=35.45 (각 5점)

(a) 1.75 g 의 ammonium sulfate ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) 수용액 250 mL에 존재하는 ionic species의 몰농도(M)를 구하시오. [물질량 (g/mol) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132.14$]

(b) 다음 용액에 존재하는 주요 이온들의 몰농도(M)를 구하시오.
2.75 mL 용액속의 1.44 mg iron(III) chloride

10. 0.075L 의 0.065 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 를 중화시키는데 필요한 0.050 M nitric acid solution의 부피는? (10점)
[물질량 (g/mol) $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 171.3$]

11. 2.00×10^2 mL, 0.200 M potassium phosphate solution 과 3.00×10^2 mL, 0.250 M calcium chloride solution을 혼합시 하얀색 침전이 생긴다. 이때의 net ionic equation을 쓰고, 하얀색 침전물의 질량을 계산하고 용액에 남아 있는 이온들을 적으시오. (10점) [물질량 (g/mol): $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310.2$]

12. 하버법을 이용한 암모니아(NH_3)의 합성에서 수소(H_2)와 질소(N_2)는 고온에서 반응하지만, 이것들이 완전히 반응하지는 않는다. 대표적인 반응에서 24.0 kg의 수소가 84.0 kg의 질소와 반응하면 68 kg의 암모니아가 생성된다. [물질량 (g/mol): N=14.01, H=1.008]

(a) 이 반응의 수득률(percent yield)은 몇 %인가? (5점)

(b) 암모니아 외에 생성물이 없다면, 반응 후 남아있는 수소와 질소 가스는 각각 몇 kg인가? (5점)